

DOCKET NO.: 264046US3PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Jae Wan OH  
SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION  
FILED: HERewith  
INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/KR03/01291  
INTERNATIONAL FILING DATE: July 1, 2003  
FOR: POWDER FABRICATING APPARATUS

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**  
**AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<b><u>COUNTRY</u></b>	<b><u>APPLICATION NO</u></b>	<b><u>DAY/MONTH/YEAR</u></b>
South Korea	10-2002-0037951	02 July 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/KR03/01291.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland  
Attorney of Record  
Registration No. 21,124  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number

**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

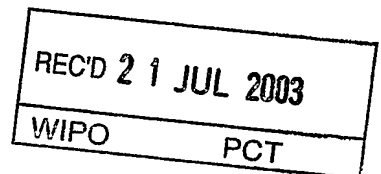
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

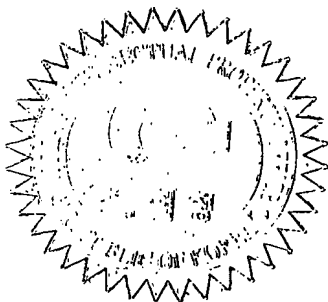
출원번호 : 10-2002-0037951  
Application Number

출원년월일 : 2002년 07월 02일  
Date of Application JUL 02, 2002

출원인 : 오재완  
Applicant(s) OH, JAE WAN



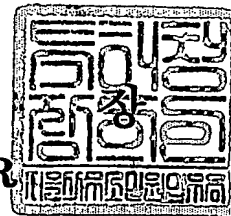
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



2003 년 06 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.02
【발명의 명칭】	스크류형 연속식 금속분말 제조장치
【발명의 영문명칭】	THE CONTINUOUS METAL POWDER FABRIC APPARATUS WITH A SCREW
【출원인】	
【성명】	오 재 완
【출원인코드】	4-1999-030748-3
【대리인】	
【성명】	이 만 재
【대리인코드】	9-1998-000400-7
【포괄위임등록번호】	2002-050617-6
【발명자】	
【성명】	오 재 완
【출원인코드】	4-1999-030748-3
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이 만 재 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	17 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	4 항 237,000 원
【합계】	266,000 원
【감면사유】	개인 (70%감면)
【감면후 수수료】	79,800 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 반응물을 믹싱하여 공급하는 반응물 공급조(10)와, 상기 반응물 공급조(10)로부터 제공된 반응물을 받아들이는 배럴(barrel; 20)과, 상기 배럴(20) 내에서 구동모터(30)에 의하여 회전되면서 반응물을 연속하여 밀어내는 스크류(40)와, 상기 배럴(20) 내의 반응물이 반응되도록 열 또는 전자이동을 가해주는 가동블록(50)과, 상기 배럴(20)의 온도를 제어하는 냉각블록(60)과, 상기 배럴(20) 내에서 반응된 생성물을 포집하는 생성물 포집조(70)와, 상기 모든 구성들을 제어하는 컨트롤 박스(80)를 포함하여 이루어지는 것을 그 기술적 구성상의 기본 특징으로 하고, 이로써 기존의 회분식 금속분말 제조장치로서는 만들기 어려운 크기의 금속(나노분말)을 보다 용이하게 제조할 수 있으며, 입도분포 및 크기를 더욱 균일하고 작게 할 수 있을 뿐만 아니라 스크류(40)에 의한 연속식이기 때문에 생산성을 크게 향상시킬 수 있는 효과가 있는 발명이다.

**【대표도】**

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

스크류형 연속식 금속분말 제조장치{THE CONTINUOUS METAL POWDER FABRIC APPARATUS  
WITH A SCREW}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치를 나타내는 개념도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

10 : 반응물 공급조

11 : 교반기

12 : 원료 공급원

13 : 분위기 설정원

20 : 배럴

30 : 구동모터

40 : 스크류

50 : 가동블록

60 : 냉각블록

70 : 생성물 포집조

80 : 컨트롤 박스

90 : 모니터

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 스크류형 연속식 금속분말 제조장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공업적으로 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 금속분말을 더욱 용이하고 신속하게 취득할 수 있는 스크류형 연속식 금속분말 제조장치에 관한 것이다.

<10> 일반적으로 금속분말은 크기가  $1000\mu\text{m}(1/1000\text{mm})$ 이하인 금속입자로서 유동성·혼합성·압축성·성형성·폭발성·소결성 등을 갖는다. 이러한 금속분말의 성질은 분말성분뿐만 아니라 입자의 크기나 모양 등에 의존하여 변화하며, 그 종류로는 현재 다량으로 사용되고 있는 철, 알루미늄, 구리, 니켈, 아연, 망간 그리고 희토류 및 백금족 원소 또는 희유금속 등이 있다.

<11> 이 중 희토류 원소는 원자번호 57번 란탄 La에서 71번 루테튬 Lu까지의 15원소에, 21번 스칸듐 Sc와 39번 이트륨 Y를 더한 17 원소로서 녹는점이 높고 환원되기 어려운 금속산화물이라 할 수 있고, 백금족 원소는 주기율표 8족에 속하는 원소 가운데 철족원소를 제외한 루테튬·로듐·팔라듐·오스뮴·이리듐·백금 6원소로서 녹는점이 높고 산화·부식을 잘 일으키지 않는 귀금속이라 할 수 있다.

<12> 그리고, 희유금속은 산출량이 적으나 고도의 공업기술을 지원하는 데 필요한 희금속 또는 희소금속을 일컫는다.

- <13> 희유금속은 크게 3가지로 나눌 수 있는데, 첫째 지각 속에 대량 존재하지만 정련이 어려운 것으로 규소·나트륨·망간·칼륨·칼슘·티탄 등이 있고, 둘째 지각 속에 미량으로 존재하나 정련이 쉬운 것으로 비소·비스무트·셀렌·안티몬·카드뮴·코발트·텔루르 등이 있으며, 셋째 지각 속에 미량으로 존재하고 정련도 어려운 것으로 게르마늄·니오븀·리튬·몰리브덴·바륨·베릴륨·붕소·세륨·스트론튬·우라늄·인듐·지르코늄·칼륨·탄탈륨·탈륨·텅스텐·토륨·하프늄 등이 있다.
- <14> 이러한 희유금속들은 전자 및 정보통신 등의 IT산업의 급속한 발전에 따라 그 수요가 급증하고 있는 추세이다.
- <15> 한편, 금속분말들 중 니오븀(Nb)은 낮은 중성자 흡수단면적, 우수한 연성, 내산화성, 내열충격성 및 높은 천이온도를 가지므로 핵융합이나 원자력공업, 우주개발, 대전력수송 및 초전도체용으로 널리 사용되고 있고, 탄탈륨(Ta)은 용점이 높고 증기압이 낮을 뿐만 아니라 연성 및 기계적 강도와 내산화성 등이 우수하여 전기, 전자, 화학공업분야 등에서 사용량이 급격히 증가하고 있다.
- <16> 그리고, 전자부품 소재 및 물성 개량제로 사용되는 탄탈륨 및 니오븀은 고용점, 내약품성이 강하여 분말 제조(나노입자 제조)시  $K_2TaF_7$ ,  $K_2NbF_7$ 을 반응물로 하여 Na, K, Ca, Al 등의 금속을 통한 금속열환원법을 이용해 왔고, 이때 사용되는 종래 기술에 따른 금속분말 제조장치는 주로 회분식(batch)을 이용하여 왔다.
- <17> 그러나, 회분식을 이용한 종래의 금속분말 제조장치는 반응물의 반응에 대한 해석이 어렵고, 반응시간이 길며, 생산성 확보를 위하여 대형의 크기로 이루어져 사용상 매우 불편하였다.

<18> 또한, 반응열을 제어하기 위하여 반응물 또는 환원제를 소량씩 넣거나 희석제를 대량으로 넣어 반응속도를 제어하기 때문에 반응시간이 길고, 희석제에 의한 오염원을 줄이기 위하여 고순도의 희석제를 사용하여야만 하며, 희석제 자체가 반응 폐기물로 나오기 때문에 비효율적이었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<19> 이에, 본 발명은 상술한 바와 같은 제반 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로, 그 목적으로 하는 바는 공업적으로 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 금속분말을 더욱 용이하고 신속하게 취득할 수 있도록 배럴 내부에 설치된 스크류를 이용하여 반응물을 연속적으로 직선 이동시키면서 반응할 수 있도록 한 스크류형 연속식 금속분말 제조장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <20> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은,
- <21> 반응물을 믹싱하여 공급하는 반응물 공급조와,
- <22> 상기 반응물 공급조로부터 제공된 반응물을 받아들이는 배럴(barrel)과,
- <23> 상기 배럴 내에서 구동모터에 의하여 회전되면서 반응물을 연속하여 밀어내는 스크류와,
- <24> 상기 배럴 내의 반응물이 반응되도록 열 또는 전자를 가해주는 가동블록과,
- <25> 상기 배럴의 온도를 제어하는 냉각블록과,



- <26>      상기 배럴 내에서 반응된 생성물을 포집하는 생성물 포집조와,
- <27>      상기 모든 구성들을 제어하는 컨트롤 박스를 포함하여 이루어지는 것을 그 기술적 구성상의 기본 특징으로 한다.
- <28>      이하, 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예는 다수 개가 존재할 수 있으며, 이들 실시예를 통하여 본 발명의 목적, 특징 및 이점들을 보다 더 잘 이해할 수 있다.
- <29>      본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치는 공업적으로 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 금속분말을 더욱 용이하고 신속하게 취득할 수 있도록 제안된 것으로 배럴(barrel; 20) 내부에 설치된 스크류(40)를 이용하여 반응물을 연속적으로 직선 이동시키면서 반응할 수 있도록 설계된 것이다.
- <30>      더욱 구체적으로, 도 2의 개념도에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치는 반응물을 믹싱하여 공급하기 위한 반응물 공급조(10)가 준비되고, 이 반응물 공급조(10)에는 반응물을 받아들여 반응시킬 수 있도록 배럴(20)이 연통된다.
- <31>      반응물 공급조(10)는 고순도의 금속분말을 제조하기 위하여 교반기(11)를 내장하고, 반응물, 환원제, 산화제 또는 희석제를 받아들이기 위하여 원료 공급원(12)과 연통되며, 진공전환 및 불활성 기체(Ar, He)를 받아들이기 위하여 분위기 설정원(13)에 연결된다. 이때, 분위기 설정원(13)은 산소 분위기를 제공하여 산화물을 만들 수 있도록 할 수도 있고 합금을 제조하기 위한 분위기를 제공할 수도 있다.

- <32> 그리고, 배럴(20) 내부에는 구동모터(30)에 의하여 회전되면서 반응물을 연속하여 뒤섞으면서 밀어내는 스크류(40)가 내장되며, 배럴(20) 외부에는 반응물이 스크류(40)에 의하여 직선상으로 밀려가면서 반응되도록 열 또는 전자이동 등을 가해주는 가동블록(50)이 설치된다.
- <33> 배럴(20)의 외부에는 반응물이 열 또는 전자이동에 의하여 반응되면서 발생하는 고온의 반응열(700~1000℃)을 식혀주기 위하여 냉각블록(60)이 설치되고, 이렇게 가열 → 반응 → 냉각의 순으로 스크류(40)에 의하여 직선상으로 반응되면서 만들어진 생성물은 배럴(20)의 끝단에 설치된 생성물 포집조(70)에 의하여 모여지도록 설계된다.
- <34> 이때, 도 1에 도시된 냉각블록(60) 및 가동블록(50)은 편의상 배럴(20)의 외부에 교번적으로 선회되는 형태로 도시되어 있지만 반응물을 효율적으로 제어할 수 있는 구조라면 크게 제한하지 않으며, 냉각블록(60)은 냉각수나 알콜 등과 같은 액체 또는 기체상태의 냉매를 이용할 수 있고, 가동블록(50)은 배럴(20) 내부의 반응물이 반응되도록 열 또는 전자이동을 가해줄 수 있는 것으로 활용한다.
- <35> 가동블록(50)이 열을 가할 경우에는 전기저항에 의한 열선이나 토치램프와 같은 화력을 이용할 수 있고, 가동블록(50)이 전자이동일 경우에는 전자유도, 전자기력, 고주파 등을 활용할 수 있다.
- <36> 그리고, 반응물 공급조(10), 교반기(11), 원료 공급원(12), 분위기 설정원(13), 구동모터(30), 가동블록(50), 냉각블록(60) 및 생성물 포집조(70) 등과 같은 모든 구성들은 컨트롤 박스(80)에 의하여 제어되고, 반응물 공급조(10), 배럴(20) 및 생성물 포집조(70)의 순으로 이송되는 반응물 및 생성물의 현황은 컨트롤 박스(80)에 의하여 제어되는 모니터(90)를 통하여 디스플레이되도록 설계된다.

<37> 한편, 배럴(20) 내부에 설치된 스크류(40)는 다축(2 내지 5 개의 축)으로 설치하여 반응물의 용량을 더욱 크게 할 수도 있고, 스크류(40)를 비대칭적 직경을 갖도록 함과 동시에 배럴(20)의 내경을 스크류(40)의 비대칭적 직경에 일치하도록 구상하여 반응물의 직선흐름을 더욱 불규칙하게 구현되도록 하므로써 배럴 내의 압력을 기계적으로 조절할 수 있도록 설계할 수도 있다.

<38> 바람직한 실시예로서, 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치의 가동 블록(50)이 열(금속열환원법; Metallothermic Reduction Method)을 이용한 경우의 작용 및 동작을 설명하면 다음과 같다.

<39> 먼저, 원료 공급원(12)을 통하여 반응물( $K_2TaF_7$ ,  $K_2NaF_7$  또는  $TaCl_4$  등)을 환원제(Na) 및 회석제(NaCl)와 함께 반응물 공급조(10)에 넣어 교반기(11)로 혼합시킨 후 분위기 설정원(13)을 통하여 진공상태로 전환시킴과 동시에 불활성 기체를 주입한다.

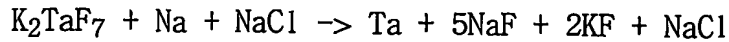
<40> 이때, 반응물은 반응물 공급조(10)에서 교반기(11)에 의하여 혼합된 후 배럴(20)에 충전되고 구동모터(30)에 의하여 회전되는 스크류(40)에 의하여 직선상으로 이송되어진다.

<41> 그리고, 배럴(20)의 외부에 설치된 가동블록(50)이 열을 제공하는 경우라면 700~1000℃의 열이 가해져 열환원반응이 실행되고, 환원반응이 종료되면 가동블록(50)을 중단함과 동시에 냉각블록(60)을 구동시켜 배럴(20) 내의 반응열이 냉각되도록 한다.

<42> 그 후, 배럴(20) 안에 생성된 탄탈륨(Ta) 또는 니오븀(Nb)을 포함한 생성물은 생성물 포집조(70)에 자연스럽게 모여지고, 다음으로 별도의 공정을 통하여 환원제 또는 회

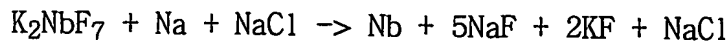
석제로부터 탄탈륨 또는 니오븀을 용해 분리하여 회수함으로써 금속분말을 취득할 수 있게 되며, 이와 같은 반응식은 다음과 같다.

<43> 【반응식 1】



<44> 반응물 :  $\text{K}_2\text{TaF}_7$ , 환원제 : Na, 회석제 : NaCl

<45> 【반응식 2】



<46> 반응물 :  $\text{K}_2\text{NbF}_7$ , 환원제 : Na, 회석제 : NaCl

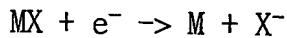
<47> 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치는 스크류(40)에 의하여 연속적으로 반응물을 이송하면서 반응공정 및 냉각공정을 진행하여 생성물을 더욱 용이하게 포집할 수 있도록 하므로써 생산성 향상에 크게 기여할 수 있게 되고, 반응물이 스크류(40)에 의하여 기계적으로 이송되면서 가동블록(50)의 열을 이용하여 반응 개시온도까지 승온시키고 반응이 시작되면서 냉각블록(60)을 효과적으로 제어하여 온도를 낮출 수 있도록 하므로써 보다 효율적인 운영을 취할 수 있는 장점을 발휘하게 된다.

<48> 특히, 스크류(40)에 의한 반응물의 이송을 가능하게 하면서 반응공정 및 냉각공정을 연속적으로 실행할 수 있기 때문에 배럴(20)의 직경을 크게 줄일 수 있고 제품의 소형화를 기할 수 있다.

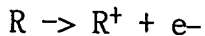
<49> 다른 바람직한 실시예로서, 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치의 가동블록(50)이 전자이동환원법(Electron Transfer Reduction Method)을 이용한 경우의 작용 및 동작을 설명하면 다음과 같다.

<50> 가동블록(50)이 전자이동환원법으로 활용될 경우에는 다음의 반응식과 같은 환원 및 산화의 2단계 반응으로 나누어진다.

<51> 【반응식 3】



<52> 【반응식 4】

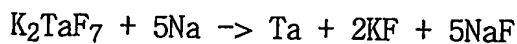


<53> 반응식 3 및 반응식 4와 같이 가동블록(50)이 전자이동을 가할 경우에는 MX의 환원 반응을 촉진시키기 위하여 확산속도를 증가시키면서 MX 및 R의 활동도를 크게 하면 되고, 이때 전자의 이동으로 반응물과 환원제의 물리적인 접촉이 없어도 반응의 진행이 자연스럽게 이루어지게 된다.

<54> 더욱 구체적으로, 환원제 Na를 이용한 금속분말 Ta를 제조하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

<55> 예를 들어 고기능 콘덴서용의 고순도 Ta의 금속분말은 다음의 반응식과 같이 Ta 불화물과 Na 환원제에 의하여 제조된다.

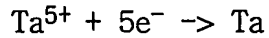
<56> 【반응식 5】



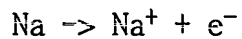
<57> 반응물;  $K_2TaF_7$ , 환원제 5Na

<58> 이때, 가동블록(50)이 전자이동일 경우에는 다음의 반응식과 같이 된다.

<59> 【반응식 6】



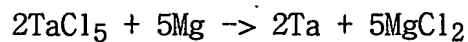
<60> 【반응식 7】



<61> 따라서, 반응식 6과 같이 환원반응이 배럴(20) 내에서 스크류(40)의 연속적인 직선 운동과 함께 전자이동을 매개로 하여 일어날 경우 Ta가 균일하게 성장하여 자연스럽게 금속분말을 얻을 수 있게 된다.

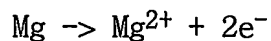
<62> 다른 한편으로, Mg 환원제를 이용한 금속분말 Ta를 제조하는 과정을 반응식으로 나타내면 다음과 같다.

<63> 【반응식 8】

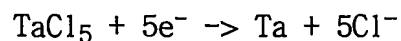


<64> 이때, 가동블록(50)을 전자이동으로 활용할 경우에는 다음의 반응식과 같이 된다.

<65> 【반응식 9】



<66> 【반응식 10】



<67> 상기한 바와 같은 구체적인 실시예외에 본 발명에서는 Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>의 반응물과 Ca의 환원제를 이용하고 가동블록(50)을 전자이동을 활용하여 금속분말 Nb를 제조하는 실시예 등 다양하게 구현할 수 있음은 물론이고, 이 중에서도 본 발명은 가동블록(50)을 열 또는

전자이동으로 활용하는 것을 특징으로 하며, 배럴(20) 내에서 연속적으로 직선운동하는 스크류(40)를 이용한다는 점을 그 핵심으로 구성으로 함을 밝혀둔다.

<68> 따라서, 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치는 스크류(40)에 의하여 기계적으로 반응물을 공급할 수 있으며 스크류(40)와 배럴(20) 사이의 공간을 반응공간으로 이용할 수 있기 때문에 매우 정교하게 반응물을 제어할 수 있으며, 특히 가동블록(50)에 의한 열 및 전자이동에 의한 반응을 유도하고, 더불어 냉각블록(60)에 의하여 용이하게 반응열을 냉각시킬 수 있어 유용하며, 필요에 따라서 반응에 적합한 온도를 유지하기 위하여 스크류(40)의 직경 및 스크류(40)의 피치를 조정함으로써 반응공간의 크기를 조절할 수 있고, 배럴(20)의 두께 및 크기를 반응조건의 변수에 따라서 조절하기도 하고 배럴(20)의 내부에 돌기(미 도시됨)를 제공하여 반응물에 보다 적극적인 자극을 주어 더욱 쉽고 균일하게 금속분말을 취득할 수 있으며, 스크류(40)를 동일축 상에 회전날을 두 개 이상 설치하여 스크류(40)의 이용범위를 확장시킬 수 있을 뿐만 아니라 회전날 사이에 돌기(미 도시됨)형태를 설치할 경우 보다 나은 혼합효과를 얻을 수 있으며, 스크류(40)를 전후방 맥동식으로 운전하거나 리싸이클부를 설치해서 반응길이나 혼합효과를 극대화시킬 수도 있다.

<69> 이상에서와 같은 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치는 첨부된 도면 및 구체적인 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명은 실시예의 구성 또는 첨부된 도면에 의하여 특별히 제한되는 것은 아니며 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능하고, 이러한 변형 및 수정은 특허청구범위에 의하여 해석되며, 하나의 예로서 반응물 공급조(10) 내의 분위기 및 가동블록(50)의 조건에 따라 산소족, 유기화합물, 할로젠 화합물을 알칼리족이나 알칼리토류를 이용한 환원 반응

에도 적용할 수 있고, 유기화합물, 할로젠화물의 산화반응을 유도하여 산화물을 만드는 데도 효과적으로 적용할 수 있음은 물론이다.

#### 【발명의 효과】

- <70> 이상에서와 같이 본 발명에 따른 스크류형 연속식 금속분말 제조장치에 의하면 기존의 회분식 금속분말 제조장치로서는 만들기 어려운 크기의 금속분말(나노분말)을 보다 용이하게 제조할 수 있을 뿐만 아니라 입도분포 및 크기를 더욱 균일하고 작게 만들 수 있으며, 스크류(40)에 의한 연속식이기 때문에 생산성 크게 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- <71> 또한, 반응물이 스크류(40)에 의하여 기계적으로 이송되는 사이 가동블록(50)의 열을 이용하여 반응 개시온도까지 승온시키거나 가동블록(50)의 전자이동을 이용하여 더욱 원활한 반응이 되도록 한 후 반응이 시작되면서부터는 냉각블록(60)을 이용하여 반응열을 효과적으로 제어할 수 있는 이점이 있다.
- <72> 그리고, 반응온도나 반응물의 종류에 따라 배럴(20) 및 스크류(40)의 재질을 변화시킬 경우 불순물의 혼입을 보다 용이하게 제어할 수 있고, 이로써 매우 큰 반응열을 동반한 고순도의 금속분말(미세분말)을 용이하게 제조할 수 있는 탁월한 효과가 있다.
- <73> 특히, 본 발명은 배럴(20) 내의 스크류(40)에 의하여 반응공간을 제공할 수 있어 수 mm 크기의 스크류형 연속식 금속분말 제조장치를 제공할 수 있게 되어 반응시간을 더욱 짧게 할 수 있을 뿐만 아니라 보다 용이하게 반응물을 제어할 수 있으며 설비의 크기를 극소화시켜 초기생산에 대한 투자비용을 크게 낮출 수 있고 입자의 크기뿐만 아니라



1020020037951

출력 일자: 2003/6/27

입자의 형상, 분포, 고순도화 및 대량생산에 대한 대응을 효과적으로 맞출 수 있는 장점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

반응물을 믹싱하여 공급하는 반응물 공급조(10)와,  
상기 반응물 공급조(10)로부터 제공된 반응물을 받아들이는 배럴(barrel; 20)과,  
상기 배럴(20) 내에서 구동모터(30)에 의하여 회전되면서 반응물을 연속하여 밀어내는 스크류(40)와,  
상기 배럴(20) 내의 반응물이 반응되도록 열 또는 전자이동을 가해주는 가동블록(50)과,  
상기 배럴(20)의 온도를 제어하는 냉각블록(60)과,  
상기 배럴(20) 내에서 반응된 생성물을 포집하는 생성물 포집조(70)와,  
상기 모든 구성들을 제어하는 컨트롤 박스(80)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 스크류형 연속식 금속분말 제조장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,  
상기 컨트롤 박스(80)에 의하여 제어되는 반응물 및 생성물의 현황을 상기 컨트롤 박스(80)의 제어를 받아 디스플레이하는 모니터(90)를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 스크류형 연속식 금속분말 제조장치.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

상기 스크류(40)는 2 내지 5 개의 다축으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스크류형 연속식 금속분말 제조장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 스크류(40)는 비대칭적 직경을 가지며 상기 배럴(20)은 상기 스크류(40)의 비대칭적 직경에 일치하는 내경을 갖는 것을 특징으로 하는 스크류형 연속식 금속분말 제조장치.

【도면】

【도 1】

